

**DIE OPERATIVE BEHANDLUNG DER OLECRANONFRAKTUREN
AN DER CHIRURGISCHEN KLINIK INNENSTADT DER
LUDWIG MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
IN DEN JAHREN 1973 - 1980**

FRANZ JOSEF STEPHAN

1986

*Less
München*

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der
Universität München
Direktor: Prof: Dr. L. Schweiberer

Die operative Behandlung der Olecranonfrakturen an der
Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig Maximilians-
Universität München in den Jahren 1973 - 1980

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Franz Josef Stephan

aus
München

Jahr
1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.Doz.Dr.F.Eitel

Mitberichterstatter: Prof.Dr.L.Schweiberer

Dekan: Prof.Dr.W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 11.03.1986

Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554822_0036

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<u>A) Einleitung</u>	1
<u>B) Material und Methodik</u>	4
1) Patientenerfassung	4
2) Untersuchungsschema	4
3) Bewertungs- und Ergebnisschema	9
<u>C) Ergebnisse</u>	
1) Allgemeine Angaben	11
2) Angaben zur Pathogenese der Fraktur	13
3) Behandlung der Olecranonfrakturen	17
4) Nachuntersuchung	22
5) Ergebnis der Nachuntersuchung	26
<u>D) Diskussion</u>	32
<u>E) Zusammenfassung</u>	45
<u>Literaturverzeichnis</u>	46

A) Einleitung

Frakturen des Olecranon treten relativ selten auf. Sie sind in der Regel Folge eines direkten Traumas auf den Ellenbogen, oder entstehen durch Sturz auf die Hand, oder den Unterarm (Madlener und Wienert(35)). Lanz-Wachsmuth (30) beschreibt außerdem Abrisse des Olecranon durch unkoordinierte Bewegungen zum Beispiel beim Werfen schwerer Gegenstände. Dabei wirkt der breit ansetzende Musculus Trizeps Brachii, der das Olecranon unter Zug- und Druckspannung stellt (Weber (53)) als Dislokationsmechanismus. Da es sich bei Olecranonfrakturen in fast allen Fällen um Gelenkfrakturen handelt (Wilhelm, Rueff u. Bedacht (57), Kouwenhoven u. Weber (22)), führt die nicht ausreichende Adaptation der Fragmente zur Stufenbildung mit Ausbildung einer Arthrosis, beziehungsweise zur Ausbildung einer Pseudarthrose mit Funktionseinbußen im betroffenen Gelenk (Rehn (39)).

Die Möglichkeiten der konservativen Versorgung, die Gipsfixation in physiologischer Funktionsstellung von 90 Grad (Szykowitz u. Tscherne (48), Kouwenhoven u. Weber (22), Hofbauer, Lizen u. Roka (20)), sowie die Gipsfixation in Streckstellung (Heimann, Schlachetzki u. Bommert (18)), entsprechend der Zugwirkung des Musculus Triceps Brachii, oder die sofortige aktive Bewegungstherapie wie sie Sprengell (45) vor allem für den älteren Menschen fordert, wirken in vielen Fällen dem Dislokationsmechanismus nicht ausreichend entgegen, und bringen bei den Fixationsverfahren gleichzeitig die Nachteile der Ruhigstellung des Gelenks mit sich. Deshalb besteht, wie bei anderen Gelenkfrakturen die Forderung nach offener Reposition mit übungstabiler Fixation (Danis (12)).

Aufgrund der ungenügenden Ergebnisse der konservativen Behandlung beschreiben Dieffenbach (14) und v. Langenbeck (29) bereits Mitte des 19. Jahrhunderts die Adaptation der Bruchstücke mittels Elfenbeinnägeln. Die extramedulläre Fixation der Fragmente mittels Drahtnaht wird von Lister 1883 (31) inauguriert und von Madlener und Wienert (35), Blechschmidt (6),

Einleitung

Boehler (9), Balthasar (3) und Wenzel (56) weiterhin durchgeführt. Bier (4) und Block (7) beschreiben die Möglichkeit der perkutanen Drahtfixierung; axiale Nagelungstechniken nach Küntscher (23), Steinmann (46), mittels Rushpin, Tapezierer- und Smith-Peterson-Nagel, Spongiosaschrauben (Weller (55)), die Federschraube nach Maatz (34), die Gewindestiftosteosynthese nach Schwier (43) und die Hakenklammer nach Zuelzer (59) kamen zur Anwendung. Dunn (15), Dickson (13) und Viernstein und Keyl (51) empfehlen die Fragmentextripation mit anschließender Reinsertation der Trizepssehne. Da der Großteil der genannten Verfahren keine ausreichend, übungsstabile Fixation der Fragmente gewährleistet, kann auf eine postoperative Ruhigstellung für 3-4 Wochen nicht verzichtet werden. Die wichtige Forderung nach aktiver Frühmobilisierung wird nicht erfüllt (Szyskowitz u. Tscherne (48)); postoperative Dislokation der Bruchstücke durch die am Ellenbogen auftretenden Biege- und Druckkräfte führen zu entsprechend schlechten Ergebnissen.

Als übungsstabile Osteosyntheseverfahren, die eine Frühmobilisation zulassen, kommen die einfache Drahtzuggurtung nach Campbell (11), die Zuggurtungsosteosynthese nach Weber (53) und die Plattenosteosynthesen nach den Richtlinien der AO (Müller e.a. (36)) in Frage.

Die einfache Drahtzuggurtung, ein in Achtertour durch ein Bohrloch in der proximalen Ulna über den Sehnenansatz des Musculus Trizeps Brachii gespannter Draht, ersetzt bei noch druckstabilem Olecranon die verlorengegangene Zugfestigkeit. Die Spannung des Drahtes und die Kontraktion des Musculus Trizeps Brachii bewirken eine Kompression auf den Frakturspalt. Die axialen Kirschnerdrähte der Zuggurtungsosteosynthese nach Weber (53) bringen eine zusätzliche Rotationsstabilität. Um die Druckfestigkeit des Olecranons bei langen Schrägfrakturen zu erhöhen, wird zusätzlich eine Zugschraube eingeführt. Bestehen nach Reposition keine druckstabilen Verhältnisse (Trümmerfrakturen), so kommen Plattenosteosynthesen mit nicht idealer, aber für die Übungsbehandlung ausreichender Zugfestigkeit zur Anwendung (Weber (53)).

Einleitung

In der vorliegenden retrospektiven Beobachtungsstudie sollen die Ergebnisse der im Zeitraum von 1973-1980 an der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig- Maximilians- Universität München operativ behandelten Patienten mit Olecranonfrakturen erfaßt und mit dem Schrifttum verglichen werden.

B)Material und Methodik

1)Patientenerfassung:

Mit Durchsicht der Operationsbücher der Jahre 1973-1980 und anschließender Einsichtnahme in die Krankengeschichten, Ambulanzblätter und Röntgenbilder in der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig- Maximilians- Universität München unter dem Stichwort "Olecranonfrakturen", wurden die für die Untersuchung relevanten Daten erfaßt.

In den Jahren 1973-1980 wurden an der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig- Maximilians- Universität München 58 Patienten mit Olecranonfrakturen operativ versorgt. Aufzeichnungen über operatives Vorgehen, sowie Röntgenbilder standen für 48 Patienten zur Verfügung.

Den Nachuntersuchungsbogen schickten 31 von 48 angeschriebenen Patienten ausgefüllt zurück. 4 waren zwischenzeitlich verstorben; 13 Patienten waren entweder unbekannt verzogen, oder beantworteten den Fragebogen trotz mehrmaliger Bitte nicht.

Die Möglichkeit der kostenlosen, ambulanten Nachuntersuchung in der Klinik mit Anfertigung eines Röntgenbildes nutzten nur 3 Patienten, so daß diese Methodik für die Nachuntersuchung unberücksichtigt bleiben mußte.

2)Untersuchungsschema:

Das Untersuchungsschema bestand aus 2 Teilen, dem Untersuchungsbogen, in den die aus Patientenunterlagen und Röntgenbildern der Klinik gewonnenen Informationen eingetragen wurden, und einem Nachuntersuchungsbogen, der den Patienten zum selbständigen Ausfüllen zugeschickt wurde.

Der Untersuchungsbogen, in seiner Konzeption ähnlich demjenigen der Sammelstatistik der AO für Olecranonfrakturen der Jahre 1973-1976 (Eitel u. Schweiberer (16)), enthielt Angaben zur Pathogenese und zur Behandlung der Fraktur. Als personenbezogene Daten wurden Alter, Geschlecht und Beruf festgehalten. Fragen nach Unfallmechanismus, Unfallart, Lokalisation, Weichteiltrophik, Frakturform, Zusatzverletzungen oder unfallunabhängigen Vorerkrankungen sollten die Pathogenese der Fraktur aufklären. Die Behandlung wurde in operative und postoperative Therapie gegliedert. Bei der operativen Therapie interessierte das Zeitintervall zwischen Unfallereignis und Operation, die Lagerung des Patienten, der operative Zugang, die Osteosyntheseform, die Stellung der Implantate zur Fraktur (Implantat-Fraktur-Winkel), intraoperative Störfaktoren oder Defektbildungen unter Einbeziehung des OP-Berichtes und des postoperativen Röntgenbildes sowie die OP-Dauer. Den postoperativen Verlauf schilderten Angaben über den stationären Krankenhausaufenthalt in Tagen, der Art der Nachbehandlung, der Metallverweildauer in Monaten und den postoperativ aufgetretenen Komplikationen.

Der Nachuntersuchungsbogen, der den Patienten zugeschickt wurde, enthielt Fragen nach Komplikationen, die nach der Behandlung in der Klinik auftraten, der Rehabilitation, den subjektiven Beschwerden, der groben Kraft und den Bewegungseinschränkungen im Ellenbogengelenk. Zum Schluß sollte der Patient sein Behandlungsergebnis selbst klassifizieren.

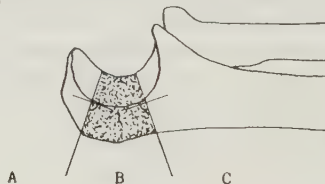
Untersuchungsbogen (1)

1. Allgemeine Angaben

- a) Alter zum Zeitpunkt des Unfalls in Jahren: ____
- b) Geschlecht: weiblich / männlich
- c) Beruf: in Ausbildung / angestellt / selbständig /
arbeitslos / Rentner

2. Angaben zur Pathogenese der Fraktur

- a) Unfallmechanismus: direkt / indirekt / unbekannt
- b) Unfallart: Verkehr / Arbeit / Sport / Haushalt /
Freizeit / Sonstiges
- c) Lokalisation: re / li
- d) Weichteiltrophik: keine- / leichte- / deutliche- /
schwere Kontusion
offene Fraktur 1° / 2° / 3°
- e) Frakturform: Abriß- / Quer- / Schräg- / Zweifragment- /
Mehrfragment- / Trümmerfraktur
- f) Lokalisation:



D (Mehrfragment und Trümmerfraktur)

g) Zusatzverletzungen:

der gleichen Extremität: _____

weitere Verletzungen: _____

unfallunabhängige Vorerkrankungen: _____

Untersuchungsbogen (2)

3. Behandlung der Olecranonfrakturen

a) operative Behandlung:

Intervall Unfall-OP in Minuten: _____

Lagerung: Bauch / Rücken / Seite

operativer Zugang: radial / ulnar / dorsal / Sonstige

Osteosyntheseverfahren: Drahtzuggurtung / Drahtzuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten / Zugschrauben / Platte / Kombination _____

Sonstige _____

Implantat-Fraktur-Winkel α : $> 90^\circ$ / $= 90^\circ$ / $< 90^\circ$

(Definition: Nach proximal-cubital offener Winkel zwischen Implantat und Hauptfrakturlinie im Röntgenbild bei seitlichem Strahlengang)

Intraoperative Störfaktoren aus OP-Bericht und postoperativem Röntgenbild: Gelenkstufen (mm _____) / Fragmentdiastasen (mm _____) / Metallfehlstellung / Fragmententfernung / Sonstige _____

OP-Dauer in Minuten: _____

b) postoperativer Verlauf:

stationärer Krankenhausaufenthalt in Tagen: _____

Nachbehandlung:

keine Ruhigstellung / Oberarmgipsschiene für _____ Tage / Oberarmgips für _____ Tage

Beginn der funktionellen Nachbehandlung am _____ Tag postoperativ

postoperative Komplikationen:

keine / Infekt / Instabilität / Bruchheilungsstörung / Pseudarthrose / Sekundärfraktur / Sonstige _____

Fragebogen (Nachuntersuchungsbogen)

Name _____ Vorname _____
geb. Dat. _____ Adresse _____
(Bitte kreuzen Sie Zutreffendes an!)

Wann wurde das eingesetzte Material entfernt? _____
Wo wurde die Materialentfernung durchgeführt? _____
Gab es nach Abschluß der Behandlung an unserer Klinik Komplikationen die eine weitere ärztl. Behandlung nötig machten?
ja ☐ nein ☐ (Wenn ja welche? _____)

Haben Sie heute noch Schmerzen? keine ☐ leichte ☐ starke ☐
manchmal ☐ häufig ☐ dauernd ☐ bei Belastung ☐ ohne ☐
Wie ist die Gebrauchsfähigkeit? leicht behindert ☐
stark behindert ☐ gebrauchsunfähig ☐
Beeinflusste der Unfall Ihren Beruf? ja ☐ nein ☐
(Wenn ja, wie? _____)

Wie ist Ihre Narbe verheilt? gut ☐ schlecht ☐
Druckschmerz: ja ☐ nein ☐ Narbenlänge in cm _____
Ist die Blutversorgung im Arm gestört? nein ☐ ja leicht ☐
ja deutlich ☐
Haben Sie Empfindungsstörungen am Arm (z.B. Taubheitsgefühl)?
nein ☐ ja ☐ (Wenn ja, wo? _____)

Haben Sie im Arm eine verminderte Kraft? nein ☐ ja ☐
Ist der Arm noch geschwollen? nie ☐ manchmal ☐ immer ☐
leicht ☐ mittel ☐ stark ☐
Wie ist die Schweißbildung an der Hand? normal ☐ vermehrt ☐
vermindert ☐
Ist die Funktion Ihrer Hand (Finger) gestört? nein ☐ ja ☐
(Wenn ja, wie? _____)

Ist die Bewegung im Ellenbogengelenk eingeschränkt? nein ☐ ja ☐
Wenn ja: Beugung: leicht ☐ stark ☐ Streckung: leicht ☐ stark ☐
Außendrehung des Unterarms: leicht ☐ stark ☐
Innendrehung des Unterarms: leicht ☐ stark ☐
Wie beurteilen Sie das Gesamtergebnis Ihrer Heilung?
gut ☐ mäßig ☐ schlecht ☐
Zusätzliche Bemerkungen: _____

3)Bewertungs- und Ergebnisschema:

Für die Bewertung des Nachuntersuchungsbogens waren in Anlehnung an Hofbauer e.a. (20) und Sambach (40) die subjektiven Beschwerden, die verminderte Kraft und die Einschränkung der Beweglichkeit im Ellenbogengelenk von entscheidender Bedeutung. Den einzelnen Qualitäten wurden entsprechend ihrer Differenzierung "Schlecht"- Punkte zugeordnet, die in Verbindung mit der Rangordnung in Tabelle Nr.2 zu den Ergebnissen führten.

Das Einbringen der Auswertung von Röntgenbildern zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in die Bewertungskriterien mußte aus bereits erwähnten Gründen unterbleiben.

Tabelle Nr.1: Bewertungsschema

		Punkte
Schmerzen:	keine	0
	leichte	1
	starke	3
verminderte Kraft:	nein	0
	ja	3
Bewegungseinschränkung:		
Beugung:	keine	0
	leicht	2
	stark	4
Streckung:	keine	0
	leicht	2
	stark	4
Supination:	keine	0
	leicht	2
	stark	4
Pronation:	keine	0
	leicht	2
	stark	4

Tabelle Nr.2: Ergebnisschema

Punkte:	Ergebnis:
0	sehr gut
1 - 5	gut
6 - 10	befriedigend
> 10	schlecht

C) Ergebnisse

1) Allgemeine Angaben

a) Anzahl der Fälle:

In den Jahren 1973-1980 wurden an der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München 58 Patienten mit Olecranonfrakturen operativ behandelt. Das entspricht einem Jahresdurchschnitt von 7,25 Fällen.

b) Alter und Geschlecht:

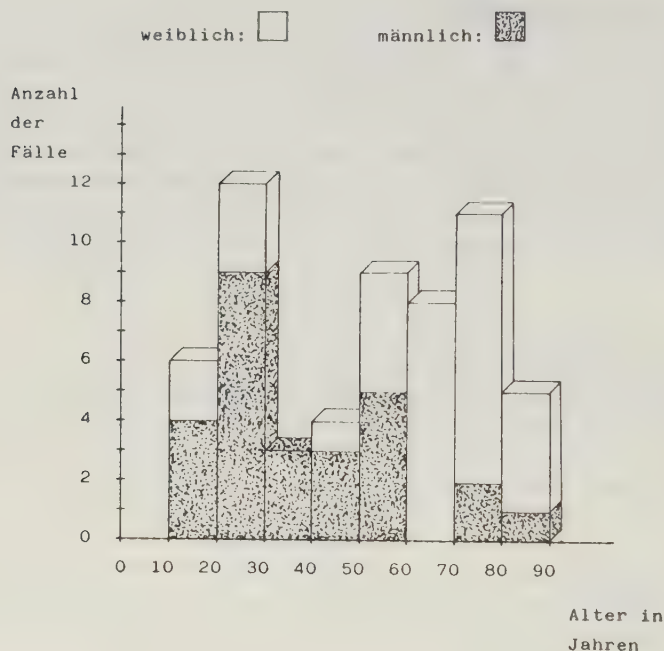
Unter den 58 Verletzten waren 31 (53% der Fälle) weiblich und 27 (47% der Fälle) männlich.

Das Durchschnittsalter aller Patienten lag bei 50 Jahren; das der weiblichen Patienten bei 61 Jahren, das der männlichen bei 38 Jahren. Somit lag das Durchschnittsalter der weiblichen Patienten um 23 Jahre höher als das der männlichen.

Auffällig war die deutliche Häufung der männlichen Patienten zwischen dem 20 und 30 Lebensjahr sowie die deutliche Häufung des Anteils der weiblichen Patienten zwischen dem 60. und 80. Lebensjahr.

Ergebnisse

Abbildung Nr.1: Alter und Geschlecht von 58 Patienten mit Olecranonfrakturen



c)Beruf:

Von den 31 weiblichen Patienten waren 18 Rentnerinnen, 8 angestellt und 5 selbständig. Von den 27 männlichen Patienten waren 15 angestellt, 6 in Ausbildung, 3 selbständig und 3 Rentner.

Auffällig war, entsprechend der Altersverteilung, der große Rentneranteil bei den weiblichen Patienten und der große Angestelltenanteil bei den Männern.

Ergebnisse

2)Angaben zur Pathogenese der Fraktur:

a)Unfallmechanismus:

Ein direkter Unfallmechanismus in Form eines Stoßes oder Schlages auf den gebeugten Ellenbogen lag in 44 (76% der Fälle) Fällen vor. Ein indirekter Unfallmechanismus in Form eines Sturzes auf den ausgestreckten Arm lag in 7 (12% der Fälle) Fällen vor. In 7 Fällen waren dazu keine Angaben vorhanden.

b)Unfallart:

22 Unfälle ereigneten sich während einer Freizeitbeschäftigung, 16 waren Verkehrsunfälle, 5 Unfälle ereigneten sich bei der Arbeit, 4 im Haushalt und 2 beim Sport. Für 9 Fälle lagen keine Angaben vor.

Tabelle Nr.3: Zusammenhang zwischen Unfallart, Altersgruppe und Geschlecht

Unfallart	Altersgruppe	Männer	Frauen
Verkehr		8	2
Arbeitsplatz		4	-
Freizeit	0 - 50 Jahre	3	2
Sport		2	-
Haushalt		1	-
Verkehr		2	4
Arbeitsplatz		-	1
Freizeit	51 - 90 Jahre	3	14
Sport		-	-
Haushalt		-	3

Ergebnisse

Als typische Verletzungsursachen der verschiedenen Altersgruppen und Geschlechter zeigten sich bei Männern der jüngeren Jahrgänge Arbeits- und Verkehrsunfälle, bei den Frauen der älteren Jahrgänge Freizeitunfälle.

c) Lokalisation des Bruchs:

Tabelle Nr.4: Lokalisation des Bruches

verletzte Seite	Männer	Frauen	insgesamt
rechts	10	12	22
links	17	19	36

Die linke Seite ist bei Männern und bei Frauen auffallend häufiger betroffen als die rechte. Insgesamt ergibt sich ein Verhältnis von Rechts : Links wie 1 : 1.6.

d) Weichteiltrophik:

Bei 39 von 46 eruierten Fällen (76% der Fälle) waren die Weichteile verändert. 18 Patienten hatten eine leichte, 18 eine deutliche und 3 eine schwere Kontusion. Zusätzlich lag bei 5 (10% der Fälle) Patienten eine offene Fraktur vor. 2 Patienten hatten eine offene Fraktur 1° und 3 eine offene Fraktur 3°. Bei 7 Patienten (14% der Fälle) blieben die Weichteile unversehrt; dieser Anteil entspricht den Patienten mit indirektem Frakturmechanismus. Insgesamt lagen für 7 Patienten keine Aussagen zur Weichteiltrophik vor.

Ergebnisse

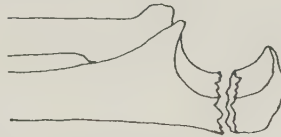
e)Frakturform und Frakturlokalisation:

Die Frakturform und Frakturlokalisation war bei 48 Patienten zu ermitteln. Danach stellt die Querfraktur mit 27 Fällen (56% der Fälle), zwei davon offen, die größte Gruppe dar; gefolgt wird sie von der Gruppe der Schrägfrakturen mit 12 Fällen (25% der Fälle), eine davon offen. Danach kommen 6 Zweifragmentfrakturen (13% der Fälle), 2 Trümmerfrakturen und eine offene Mehrfragmentfraktur. Eine Abrißfraktur wurde nicht beobachtet. Alle 48 Olecranonfrakturen waren intraartikulär gelegen.

Abbildung Nr.2: Frakturform

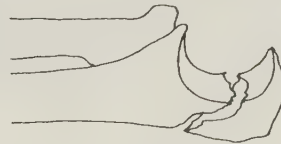
Querfraktur:

(27 Fälle; 56%)



Schrägfraktur:

(12 Fälle; 25%)



Zweifragmentfraktur:

(6 Fälle; 13%)



Mehrfragmentfraktur:

(1 Fall)



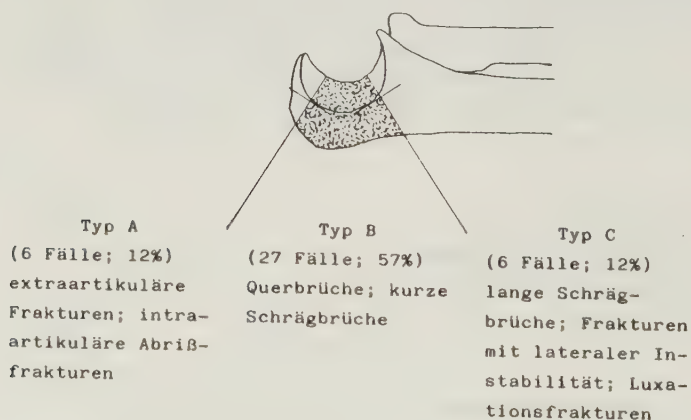
Ergebnisse

Trümmerfraktur:
(2 Fälle)



Die Lokalisation der Fraktur war 6 mal im Bereich A (12% der Fälle), 27 mal im Bereich B (57% der Fälle) und 6 mal im Bereich C (12% der Fälle). Typ D, für den kein Bereich angegeben werden konnte, lag 9 mal vor (19% der Fälle).

Abbildung Nr.3: Frakturlokalisation



Typ A
(6 Fälle; 12%)
extraartikuläre
Frakturen; intra-
artikuläre Abriß-
frakturen

Typ B
(27 Fälle; 57%)
Querbrüche; kurze
Schrägbrüche

Typ C
(6 Fälle; 12%)
lange Schräg-
brüche; Frakturen
mit lateraler In-
stabilität; Luxa-
tionsfrakturen

Typ D
(9 Fälle; 19%)
Mehrfragment-; Trümmer- und Impressionsfrakturen

(nach Eitel und Schweiberer (16))

Ergebnisse

f) Zusatzverletzungen:

Von 48 Patienten mit Olecranonfrakturen hatten 16 Zusatzverletzungen der gleichen Extremität (33% der Fälle).

Insgesamt 5 Patienten (10% der Fälle) erlitten weitere Verletzungen im Sinne eines Polytraumas, 10 (21% der Fälle) weitere Verletzungen leichterer Art.

17 Patienten (35% der Fälle) litten an behandlungsbedürftigen, unfallunabhängigen Vorerkrankungen, von denen aber keine die OP-Indikation in Frage stellte.

Tabelle Nr.5: Zusatzverletzungen der gleichen Extremität bei 16 Patienten

Art der Verletzung	Anzahl	(Prozent)
	(Summe=48)	
Radiusköpfchenbeteiligung	4	(8,3%)
Processus-Coronoideus-Abriß	4	(8,3%)
subcapitale Humerusfraktur	4	(8,3%)
distale Radiusfraktur	4	(8,3%)
distale Humerustrümmerfraktur	3	(6,3%)
distale Ulnafraktur	1	(2,1%)
proximale Ulnaschaftfraktur	1	(2,1%)
Humerusschaftfraktur	1	(2,1%)
Radialisparese	1	(2,1%)
Ulnarisparese	1	(2,1%)

3) Behandlung der Olecranonfrakturen: (48 eruierbare Fälle)

a) Operative Behandlung:

Das Intervall zwischen Unfallzeitpunkt und Operation lag im

Ergebnisse

Durchschnitt bei 9.0 Tagen. Patienten, die von anderen Häusern zugewiesen wurden, waren zumeist konservativ erstversorgt.

34 Patienten wurden in Rückenlage mit gebeugtem Arm über dem Brustkorb operiert (71% der Fälle), 11 Patienten in Bauchlage (23% der Fälle) und 1 Patient in Seitenlage. Bei 2 Patienten war die Art der Lagerung nicht zu ermitteln.

In 32 Fällen (67% der Fälle) wurde der operative Zugang nach Boyd-Thompson mit radialeseitiger Umschneidung des Olecranon durchgeführt, bei 3 Patienten (6% der Fälle) wurde das Olecranon ulnar umschnitten, 8 mal (17% der Fälle) wurde ein dorsaler und einmal ein omegaförmiger Schnitt gewählt. Für 4 Patienten lagen dazu keine Angaben vor.

In 34 Fällen kam eine Zuggurtungsosteosynthese mit 2 axialen Kirschnerdrähten zur Anwendung (70% der Fälle), in 2 Fällen (4% der Fälle) wurde bei einer Trümmer- und einer Mehrfragmentfraktur ein weiterer Kirschnerdraht eingebracht, in 1 Fall wurde sie bei einer Schrägfraktur mit Processus-Coronoideus-Abriß mit einer Spongiaschraube kombiniert. Die einfache Drahtzuggurtung kam 10 mal (21% der Fälle) zur Anwendung. In einem Fall mit zusätzlicher proximaler Ulnaschaftfraktur fand eine dynamische Kompressionsplatte mit Zugschraube Verwendung.

Ergebnisse

Tabelle Nr.6: Operationsverfahren bei 48 Olecranonfrakturen

Frakturform	Anzahl	Operationsverfahren	Anzahl
Querfraktur	27	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten	23
		Drahtzuggurtung	4
Schrägfraktur (mit Proc. Coronoid. Abriß) (mit prox. Ulnaschaftfr.)	12	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten	6
		Drahtzuggurtung	4
		Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten und Spongiosaschraube	1
		DCP mit Zugschraube	1
Zweifragment- fraktur	6	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten	4
		Drahtzuggurtung	2
Trümmer- fraktur	2	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten	1
		Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten und zu-	1
		sätzlichem Kirschnerdraht	
Mehrfragment- fraktur	1	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten und zu-	1
		sätzlichem Kirschnerdraht	

Der Implantat-Fraktur-Winkel, der sich für 20 Patienten, die mit einer Zuggurtungsosteosynthese mit 2 axialen Kirschnerdrähten versorgt waren, definieren ließ, war in 8 Fällen kleiner, in 5

Ergebnisse

Fällen gleich und in 8 Fällen größer als 90° .

Die durchschnittliche Dauer der Operation lag bei 84 Minuten, mit einer Spannweite von 30 bis 210 Minuten.

Wie aus dem OP-Bericht und aus den postoperativen Röntgenbildern ersichtlich, kam es bei 14 (29% der Fälle) behandelten Olecranonfrakturen zu intraoperativen Störfaktoren oder Defektbildungen. Dabei kam es bei 3 Querfrakturen, 3 Zweifragmentfrakturen, 2 Schrägfrakturen und einer Mehrfragmentfraktur zu einer Gelenkstufenbildung. Eine Fragmentdiastase ergab sich bei 2 Querfrakturen, 2 Zweifragmentfrakturen, 2 Schrägfrakturen, einer Trümmerfraktur und einer Mehrfragmentfraktur. Bei einer Zweifragmentfraktur trat intraoperativ eine Metallfehlstellung auf. Bei einer Schrägfraktur wurde im OP-Bericht eine Achsfehlstellung von 10° angegeben. Kleinstfragmente mußten bei 2 Querfrakturen und einer Zweifragmentfraktur entfernt werden. Bei einer Mehrfragmentfraktur, die mit einem Unfall-OP-Intervall von 43 Tagen operativ gelöst werden mußte, war ein Fragment (Olecranonspitze) bereits vor der Operation nicht mehr vorhanden.

Ergebnisse

Tabelle Nr.7: Intraoperative Störfaktoren wie aus OP-Bericht und postoperativem Röntgenbild ersichtlich

Frakturform	Zahl	Osteosynthese	Komplikation	Zahl
Querfraktur	5	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten (1mal ohne Kir.-Dr.)	Gelenkstufe	3
			Fragmentdiastase	2
			Kleinstfragment-entfernung	2
Zweifragmentfraktur	4	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten (1mal ohne Kir.-Dr.)	Gelenkstufe	3
			Fragmentdiastase	2
			Kleinstfragment-entfernung	1
			Metallfehlstellung	1
Schrägfraktur	3	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten (1mal ohne und 1mal mit zusätzl.Kir.-Dr.)	Gelenkstufe	2
			Fragmentdiastase	2
			Achsfehlstellung	1
Mehrfragmentfraktur	1	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten	Gelenkstufe	1
			Fragmentdiastase	1
			fehlendes Fragment	1
Trümmerfraktur	1	Zuggurtung mit axialen Kirschnerdrähten	Fragmentdiastase	1

b) Postoperativer Verlauf:

Der durchschnittliche stationäre Krankenhausaufenthalt betrug für die Patienten 24,4 Tage. Dies ist hauptsächlich auf die ausgedehnten Zusatzverletzungen und Vorerkrankungen zurückzuführen. Betrachtet man Patienten mit isolierten Olecranonfrakturen

oder geringgradigen Zusatzverletzungen oder Vorerkrankungen alleine, so ergibt sich ein durchschnittlicher stationärer Aufenthalt von weniger als 15 Tagen.

Bei Patienten ohne Zusatzverletzungen der gleichen Extremität wurde eine dorsale Oberarmgipsschiene angelegt, die je nach Wundheilung im Durchschnitt, soweit aus den Krankengeschichten ersichtlich, für 9 Tage belassen wurde. 3 mal fand bei diesen Patienten primär ein circulärer, gespaltener Oberarmgips für 10, 14 und bei einer Bruchheilungsstörung mit Infektion und Instabilität für 21 Tage Anwendung. Patienten die eine Zusatzverletzung der gleichen Extremität erlitten (1/3 der Fälle) wurden entsprechend länger mit einem circulären, gespaltenen Oberarmgips oder einer Oberarmgipsschiene versorgt. Bei Patienten ohne Zusatzverletzungen und ohne postoperative Komplikationen wurde innerhalb der ersten Woche mit einer funktionellen Übungsbehandlung begonnen. Dazu wurde die Gipsschiene abgenommen.

Eine Drahtlockerung mit Ausbildung einer Pseudarthrose, ein teilweiser Ausriß des Processus-Coronoideus aus der Zugschraube, eine Instabilität mit Infektion und Bruchheilungsstörung und ein Weichteilinfekt mit Sekundärheilung traten als postoperative Komplikationen auf.

Durch sekundäres Trauma auf den betroffenen Arm ergab sich eine Olecranonrefraktur mit Metallwanderung und Ausbildung einer Pseudarthrose, eine Humerusschaftfraktur mit Ausbildung einer Pseudarthrose am Humerus und eine distale Humerustrümmerfraktur mit dislociertem Kirschnerdraht.

Bei 33 Patienten erfolgte die Materialentfernung im Durchschnitt nach 9,2 Monaten. Bei 15 Patienten war über eine erfolgte Materialentfernung nichts zu ermitteln.

4) Nachuntersuchung:

a) Zeitpunkt nach dem Unfall:

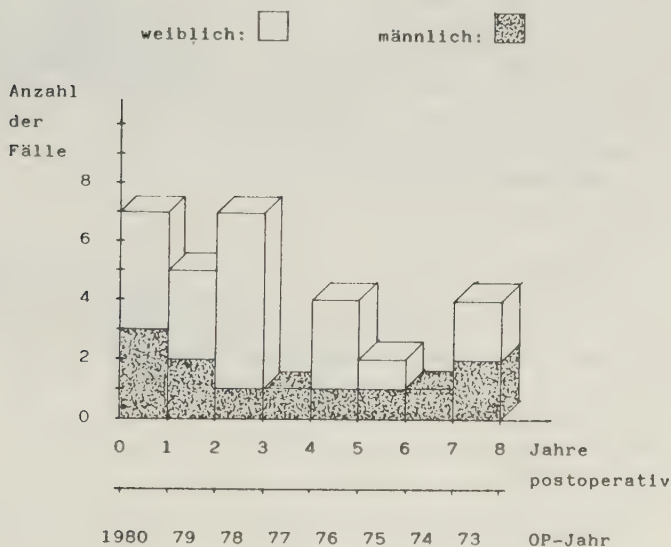
Ergebnisse

Die Fragebögen wurden den Patienten mit Olecranonfrakturen frühestens 1 Jahr und spätestens 8 Jahre nach Ihrer Versorgung in der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München zugeschickt.

b) Anzahl und Geschlecht:

Von den zwischen 1973 und 1980 behandelten 58 Patienten gingen 31 beantwortete Fragebögen ein (53% der Fälle). Bei dieser Patientengruppe war die durchschnittliche Zeit zwischen Unfallereignis und Nachuntersuchung 3.6 Jahre, 19 Patienten waren weiblich und 12 Patienten männlich.

Abbildung Nr.4: Anzahl, Geschlecht und Zeitpunkt der postoperativen Nachuntersuchung



Ergebnisse

c) Rehabilitation:

Alle 31 Patienten gaben an, daß sie noch im gleichen Beruf tätig, oder bereits vor dem Unfall Rentner waren.

d) Subjektive Beschwerden:

Eine Blutumlaufstörung mit Anschwellung und Blaufärbung war bei einer Patientin vorhanden.

2 Patientinnen klagten über Sensibilitätsstörungen an der Hand bzw. an den Fingern, eine Patientin an der radialseite des Unterarms (10% der Fälle).

Eine verminderte Schweißbildung an der Hand der betroffenen Extremität bemerkten 2 Patienten (6% der Fälle).

Bei 6 Patienten (19% der Fälle) ist der betroffene Arm manchmal leicht (4 Patienten), immer leicht (1 Patient) oder immer stark (1 Patient) geschwollen.

Eine Patientin klagte über einen inkompletten Faustschluß und eine gestörte Feinmotorik der Finger, 1 Patient über mangelnde Kraft in der Hand und 1 Patient über Bewegungsschmerzen in 2 Fingern der betroffenen Extremität. Bei 2 von diesen Patienten waren sicher die vorhandenen Zusatzverletzungen mit von Bedeutung für die Beschwerden.

9 Patienten (29% der Fälle) fühlten sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung leicht, 4 Patienten (13% der Fälle) schwer behindert.

16 Patienten (55% der Fälle) waren vollkommen schmerzfrei im betroffenen Gelenk, 11 Patienten (35% der Fälle) hatten einen leichten und eine Patientin einen starken Belastungs- bzw. Bewegungsschmerz. 2 weitere Patientinnen (6% der Fälle) klagten über häufige, starke Schmerzen im betroffenen Arm ohne Belastung.

e) Grobe Kraft:

12 Patienten (39% der Fälle) gaben eine Verminderung der Kraft

Ergebnisse

im betroffenen Arm an. 2 davon bezeichneten sie als nur leicht vermindert.

f) Bewegungseinschränkung:

Der überwiegende Teil der Patienten gab keinerlei Bewegungsbeeinträchtigung im Ellenbogengelenk an. Bei 11 Patienten (35%) war die Beweglichkeit mehr oder weniger eingeschränkt.

Tabelle Nr.8: Bewegungseinschränkungen bei 11 Patienten im Ellenbogengelenk

	keine	leichte	starke
Streckung	1	8	2
Beugung	1	7	3
Supination	4	4	3
Pronation	4	5	2

Bis auf einen Fall mit einer leichten Streckhemmung lagen immer kombinierte Bewegungseinschränkungen vor, bei denen die einzelnen Komponenten variabel betroffen waren.

g) Narbenverhältnisse:

Die Narbenverhältnisse waren in allen 31 Fällen mit gut angegeben; 2 mal bestand Druckschmerzhaftigkeit und 3 mal eine Empfindungsstörung in diesem Bereich. Die durchschnittliche Narbenlänge lag bei 12 cm, mit einer Streubreite von 7-26 cm.

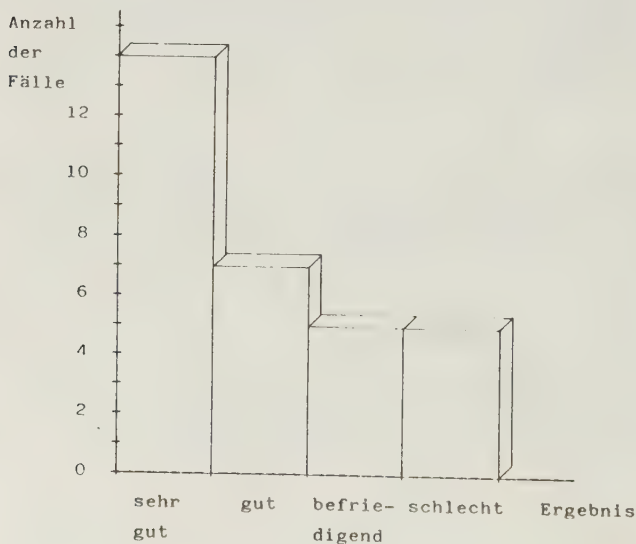
5) Ergebnis der Nachuntersuchung:

a) Ergebnis gemäß Bewertungsschema:

Bei den insgesamt 31 Patienten ergab sich in 14 Fällen (45% der Fälle) ein sehr gutes Behandlungsergebnis, in 7 Fällen war es gut (23% der Fälle), in 5 Fällen (16% der Fälle) befriedigend und in 5 Fällen (16% der Fälle) schlecht.

Von den Patienten selbst wurde das Behandlungsergebnis 27 mal (88% der Fälle) als "gut" eingeordnet, 2 mal (6% der Fälle) als "mäßig" und 2 mal (6% der Fälle) als "schlecht". Beide vom Patienten als "schlecht" eingestuften Fälle ergaben auch nach dem Beurteilungsschema ein schlechtes Ergebnis.

Abbildung Nr.5: Nachuntersuchungsergebnis



Ergebnisse

b) Frakturtyp und Nachuntersuchungsergebnis:

17 Querfrakturen (55% der Fälle), 7 Schrägfrakturen (23% der Fälle) und 5 Zweifragmentfrakturen (16% der Fälle) ergaben im Nachuntersuchungsergebnis eine unauffällige Verteilung. Eine Trümmerfraktur lieferte ein gutes, und eine Mehrfragmentfraktur ein befriedigendes Ergebnis.

Tabelle Nr.9: Frakturtyp in Beziehung zum Nachuntersuchungsergebnis

Frakturtyp	sehr-gut	gut	befriedigend	schlecht
Quer	6	5	3	3
Schräg	5	-	-	2
Zweifragment	3	1	1	-
Trümmer	-	1	-	-
Mehrfragment	-	-	1	-
Summe	14	7	5	5

c) Ergebnisse in Beziehung zur Lokalisation der Fraktur:

Die Lokalisation A, der proximale Ellenbogenbereich, brachte 2 sehr gute, 1 gutes und 1 schlechtes Ergebnis. Das mittlere Drittel des Ellenbogens, Lokalisation B, brachte 8 sehr gute, 4 gute, 3 befriedigende und 2 schlechte Ergebnisse. Auffällig war, daß die 3 Fälle des Abschnittes C, das distale Drittel, 1 sehr gutes und 2 schlechte Ergebnisse lieferten. Die 7 Frakturen für die keine einheitliche Lokalisation definiert werden konnte, ergaben 3 sehr gute, 2 gute und 2 befriedigende Ergebnisse.

Ergebnisse

Tabelle Nr.10: Beziehung der Nachuntersuchungsergebnisse zur Lokalisation der Fraktur

Lokalisation	Nachuntersuchungsergebnis				Summe
	sehr- gut	gut	befrie- digend	schlecht	
A	2	1	-	1	4
B	8	4	3	2	17
C	1	-	-	2	3
D	3	2	2	-	7
Summe	14	7	5	5	31

d) Zusatzverletzungen und Nachuntersuchungsergebnis:

Unter den 31 nachuntersuchten Patienten mit Olecranonfrakturen hatten 12 (39% der Fälle) eine Zusatzverletzung der gleichen Extremität. In dieser Gruppe gab es 6 sehr gute Ergebnisse (19% der Fälle), 1 befriedigendes und alle 5 schlechten Ergebnisse (16% der Fälle). Bei diesen 5 "schlechten" Fällen fand sich dreimal ein Abriß des Processus-Coronoideus, in zwei Fällen mit zusätzlicher Fraktur des Radiusköpfchens, eine distale und proximale Humerusfraktur und eine Humerusschaftfraktur.

Unter der Personengruppe ohne Zusatzverletzungen (19 Patienten; 61% der Fälle) fanden sich keine schlechten Ergebnisse; 4 waren befriedigend (13% der Fälle) und die weiteren gut bzw. sehr gut.

Daraus ergibt sich, daß Zusatzverletzungen eine dominierende Rolle für das Ergebnis spielten.

e) Operationsverfahren und Nachuntersuchungsergebnis:

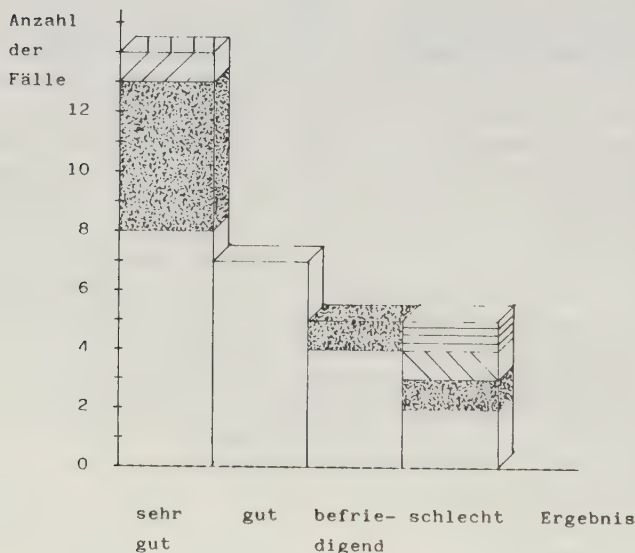
30 der 31 nachuntersuchten Patienten mit Olecranonfrakturen

Ergebnisse

wurden mit einer Zuggurtungsosteosynthese versorgt (97% der Fälle). Dabei kam sie 7mal ohne (23% der Fälle) und 23 mal (74% der Fälle) mit 2 axialen Kirschnerdrähten bei allen Frakturtypen zur Anwendung. Einmal wurde sie zusätzlich mit einer Spongiosaschraube und einmal mit einem dritten Kirschnerdraht kombiniert.

Die Drahtzuggurtung alleine lieferte 5 mal (16% der Fälle) ein sehr gutes, einmal ein befriedigendes und einmal ein schlechtes Ergebnis. Kombiniert mit 2 axialen Kirschnerdrähten war das Ergebnis 8 mal (26% der Fälle) sehr gut, 7 mal (23% der Fälle) gut, 4 mal (13% der Fälle) befriedigend und 2 mal (6% der Fälle) schlecht. Bei einer Schrägfraktur mit Zuggurtung und 2 axialen Kirschnerdrähten und einem zusätzlichen Kirschnerdraht war das Ergebnis sehr gut. Eine Olecranonfraktur mit zusätzlichem Abriß des Processus Coronoideus, die mit einer Zuggurtung, 2 axialen Kirschnerdrähten und zusätzlicher Spongiosaschraube versorgt wurde lieferte ein schlechtes Ergebnis. Ein weiteres schlechtes Ergebnis brachte die Anwendung einer DCP bei einer Olecranonfraktur mit proximaler Ulnaschaftfraktur.

Abbildung Nr.6: Operationsverfahren in Beziehung zum Nachuntersuchungsergebnis



- ☐ 22 Zuggurtungen mit 2 axialen Kirschnerdrähten
- ☒ 6 Drahtzuggurtungen
- ☒ 1 Zuggurtung mit 2 axialen Kirschnerdrähten und Spongiaschraube
- ☒ 1 Zuggurtung mit 2 axialen Kirschnerdrähten und zusätzlichem Kirschnerdraht
- ☒ 1 DCP mit Spongiaschraube

f) Implantat-Fraktur-Winkel und Nachuntersuchungsergebnis:

Bei 23 Patienten die mit Zuggurtung und axialen Kirschnerdrähten versorgt wurden, war der Implantat-Fraktur-Winkel in 5 Fällen gleich 90°, in 7 Fällen kleiner und in 8 Fällen größer als 90°.

Ergebnisse

Im Falle einer DCP war der Winkel kleiner 90° . In 3 Fällen ließ sich ein einheitlich exakter Winkel aufgrund der Frakturform (Trümmer-, Mehrfragment-, Zweifragmentfraktur) nicht ermitteln.

Eine auffällige Verbesserung der Ergebnisse läßt sich für den 90° -Winkel nicht erkennen. Dabei spielte sicher auch der Aspekt der Zusatzverletzungen eine Rolle.

Für Patienten mit Drahtzuggurtungsosteosynthese ohne Kirschnerdrähte konnte ebenfalls kein exakter Implantat-Fraktur-Winkel definiert werden.

Tabelle Nr.11: Beziehung des Implantat-Fraktur-Winkels zum Nachuntersuchungsergebnis bei 20 mit Zuggurtungsosteosynthese und axialen Kirschnerdrähten versorgten Olekranonfrakturen

Implantat-Fraktur-Winkel	Anzahl	Nachuntersuchungsergebnis			
		sehr-gut	gut	befriedigend	schlecht
$\alpha = 90^\circ$	5	1	2	1	1
$\alpha < 90^\circ$	7	3	3	1	1
$\alpha > 90^\circ$	8	4	1	1	1
Summe	20	8	6	3	3

(Eine DCP mit Spongiosaschraube lieferte bei einem Implantat-Fraktur-Winkel von $\alpha < 90^\circ$ zusätzlich ein schlechtes Ergebnis.)

D) Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde zunächst versucht die operative Behandlung der Olecranonfrakturen und ihre Ergebnisse anhand von 58 Patienten, die in den Jahren von 1973-1980 an der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München operativ versorgt wurden, darzustellen. In 48 Fällen konnte das operative Vorgehen und der postoperative Verlauf weitgehend aus den Unterlagen der Klinik ermittelt werden. Die Nachuntersuchung mußte sich auf einen Fragebogen, der diesen 48 Patienten zugeschickt wurde, beschränken, da von der Möglichkeit einer direkten Nachuntersuchung an der Klinik ein zu geringer Prozentsatz (6% der Fälle entspr. 3 Patienten) der Patienten Gebrauch machte. Den ausgefüllten Fragebogen schickten 31 von 48 angeschriebenen Patienten zurück. 4 Patienten waren in der Zwischenzeit verstorben, von den anderen 13 Patienten fehlen weitere Angaben. 10 Patienten, bei denen das operative Vorgehen nicht zu ermitteln war, wurden nicht angeschrieben. So konnte bei insgesamt 31 von initial 58 Patienten (53% der Fälle) ein Nachuntersuchungsergebnis mittels Fragebogen erhoben werden.

Der Anteil der Patienten mit Olecranonfrakturen im entsprechenden Zeitraum, die von einer direkten Nachuntersuchung an unserer Klinik Gebrauch machten (6% der Fälle), war im Vergleich mit anderen Autoren äußerst gering; auch der Prozentsatz durch zugeschickten Fragebogen nachuntersuchter Patienten liegt im Vergleich mit dem Schrifttum im unteren Bereich. Insofern sind therapeutische Schlüsse aus der vorliegenden retrospektiven Beobachtungsstudie nicht zu ziehen. Es fragt sich vielmehr, ob die vorliegenden Ergebnisse mit denen im Schrifttum übereinstimmen.

Diskussion

Tabelle Nr.12: Anzahl der nachuntersuchten Patienten absolut und in Prozent des Primärkollektivs bei verschiedenen Autoren

Autor	nachuntersuchte Patienten	
	in %	absolut
Bürger u. Henkert (10)	39,0	50
Scheuba u. Unger (42)	51,8	31
eigene Arbeit	53,4	31
Heimann, Schlachetzki u. Bommert (18)	56,5	26
Hofbauer, Lichen u. Roka (20)	60,5	43
Luther u. Schulitz (33)	61,1	44
Wilhelm, Rueff u. Bedacht (57)	65,0	54
Eitel u. Schweiberer (16)	67,0	175
Sambach (40)	67,5	63
Scharplatz u. Allgöwer (41)	68,7	33
Heerklotz (17)	79,7	62
Kouwenhofen u. Weber (22)	84,8	28
Wenzel (56)	84,9	45

Zwischen Unfallereignis und Nachuntersuchung lag ein durchschnittliches Intervall von 3,6 Jahren, mit einer Streubreite von 1-8 Jahren, dies entspricht damit in etwa dem Nachuntersuchungsintervall von Hofbauer, Lichen und Roka (20) (1-10 Jahre) und Sambach (40) (1-11 Jahre).

Bei der Erstellung eines Bewertungsschemas für die Nachuntersuchung wurde versucht, dem subjektiven Charakter eines vom Patienten selbst auszufüllenden Fragebogens sowie der Vergleichbarkeit mit anderen Bewertungsschemata der Literatur Rechnung zu tragen. Scharplatz und Allgöwer (41) bieten keine Bewertungskriterien an. Balthasar (3), Rehn (39), Heerklotz (17), Wilhelm, Rueff und Bedacht (57), Bürger und Henkert (10) und Luther und Schulitz (33) stellen das Ausmaß der Bewegungseinschränkung als den einzig relevanten Faktor zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses dar.

Dies erscheint vor allem unter Berücksichtigung des hohen Anteils an alten Patienten, die oft eine schmerzhaft bewegung schlechter als eine eingeschränkte ertragen (Tönnis und Waldschmidt (49)), unzureichend. Außer dem Bewegungsdefizit berücksichtigen Wenzel, Scheuba und Unger (42), Heimann, Schlachetzki und Bommert (18) und Ludwig (32) subjektive Beschwerden wie Schmerzen und Behinderung; Kouenhoven und Weber (22) zusätzlich das Röntgenergebnis. Die umfassendste Nachuntersuchung stellen Hofbauer, Lizen und Roka (20), Sambach (40) und Eitel und Schweiberer (16) an. Schmerzen, Muskelatrophie bzw. Verminderung der groben Kraft, Grad der Bewegungseinschränkung und der Röntgenbefund werden einem Punktesystem zugeordnet, aus dem sich dann das Behandlungsergebnis berechnet. Das Bewertungsschema von Hofbauer, Lizen und Roka (20), das auch Sambach (40) leicht modifiziert seiner Arbeit zugrunde legt, ordnet den jeweiligen Bewertungskriterien "Schlecht"-Punkte zu. In Anlehnung daran wurde in dieser Arbeit versucht, diese Zuordnung aus den von den Patienten selbst erstellten Daten im Nachuntersuchungsbogen zu treffen.

Leichtes bzw. starkes Bewegungsdefizit bei Beugung und Streckung erhalten je 2 bzw. 4 Punkte. Hofbauer, Lizen und Roka (20) und Sambach (40) bewerten jeweils in 10°-Schritten mit 1 Punkt, über 30° Defizite mit 4 Punkten. Leichte bzw. starke Pronations- bzw. Supinationshemmung ergaben 1 bzw. 3 Punkte. Hofbauer, Lizen und Roka (20) geben die Punktezuordnung in 1/3 Hemmschritten bis zur vollständig aufgehobenen Pro- und Supination, welche in der eigenen Nachuntersuchung nicht berücksichtigt ist, mit 4 Punkten an. Die Verminderung der groben Kraft wird mit 3 Punkten bewertet; Hofbauer, Lizen und Roka (20) differenzieren in leichte bzw. starke Verminderung der Muskelkraft bzw. Atrophie mit 2 bzw. 4 Punkten. Die Schmerzen, die der Patient angibt, werden in leicht und stark unterteilt, und erhalten entsprechend Sambach (40) 1 bzw. 3 Punkte. Die Bewertung des Röntgenbildes zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, bei Hofbauer, Lizen und Roka (20) und Sambach (40) mit bis zu 4 Punkten belastet, mußte unterbleiben.

Das Behandlungsergebnis war nur dann mit sehr gut zu bewerten, wenn der Patient keinerlei Bewegungsdefizit, verminderte Kraft

oder Schmerzen angab, und somit 0 Punkte erreichte. Es erscheint sinnvoll, daß Patienten mit starken Schmerzen und verminderter Kraft auch bei freier Beweglichkeit im betroffenen Arm (über 5 Punkte) kein gutes Ergebnis mehr bestätigt werden konnte. Patienten mit schlechtem Ergebnis (über 10 Punkte) hatten starke Bewegungseinschränkungen in Kombination mit Schmerz oder verminderter Kraft.

Insgesamt ergibt sich aus dem Schrifttum, entsprechend der vorliegenden Arbeit (Verhältnis männlich : weiblich wie 1 : 1.1), daß beide Geschlechter gleich häufig Olecranonfrakturen erleiden.

Unter den nachuntersuchten Patienten befanden sich 18 Frauen und 12 Männer. Dieses Geschlechtsverhältnis von weiblich zu männlich wie 1.5 : 1 zeigt eine leichte Verschiebung zugunsten der weiblichen Patienten gegenüber demjenigen der initialen 58 Patienten.

Das durchschnittliche Alter der Patienten, das ca. 50 Jahre ergab, wird mit einer Streubreite von 35,3 Jahren bei Sambach (40) bis zu 55.9 Jahren bei Bürger und Henkert (10) angegeben. Auffällig war, daß Frauen in höherem Alter überdurchschnittlich repräsentiert waren (Wilhelm, Rueff und Bedacht (57); Heerklotz (17); Sambach (40)). Dies stimmte mit der vorliegenden Untersuchung überein.

Die linke Seite ist insgesamt deutlich häufiger betroffen als die rechte (Wenzel (56); Scheuba und Unger (42); Heerklotz (17); Sambach (40); Eitel und Schweiberer (16)). Wir fanden das gleiche Ergebnis.

Die Verletzung ist zumeist auf ein direktes Trauma auf den gebeugten Ellenbogen zurückzuführen (Ludwig (32); Luther und Schulitz (33); Sambach (40); eigene Arbeit). Entsprechend werden im eigenen Kollektiv unveränderte Weichteile in nur 24% der Fälle gefunden. Sambach (40) findet die Weichteiltrophik in 15% der Fälle unverändert, Eitel und Schweiberer (16) in 21% der Fälle.

Offene Frakturen lagen in 10% der Fälle vor; Eitel und Schweiberer (16) geben mit 12% und Wenzel (56) mit 11,1% der Fälle ähnliche Ergebnisse an. Sambach (40) findet mit 20,5% der Fälle einen doppelt so hohen Anteil.

Hauptursachen waren bei Männern Verkehrsunfälle, bei Frauen

Unfälle im Haushalt (Ludwig (32); Heerklotz (17); Sambach (40); eigene Arbeit).

Die Frakturform wird im Schrifttum unterschiedlich definiert. Vergleichbare Einteilungen in Abriß- bzw. extraartikuläre Frakturen, Quer-, Schräg-, Mehrfragment und Trümmer- bzw. Stückfrakturen liefern Wenzel (56), Hofbauer, Liden und Roka (20), Kouwenhoven und Weber (22), Scharplatz und Allgöwer (41) und Sambach (40). Dabei stellt, entsprechend den Ergebnissen der eigenen Arbeit, die Querfraktur insgesamt die häufigste Frakturform dar. Auffällig ist der hohe Anteil von prognostisch ungünstigen Mehrfragment- und Trümmerfrakturen im Kollektiv von Sambach (40), die mit 37,6% der Fälle nach den Querfrakturen an zweiter Stelle liegen.

Tabelle Nr.13: Frakturform - Häufigkeit

Autor	Frakturform				(Pseud- arthro- sen)	Summe
	Abriß	Quer	Schräg	Trümmer		
Wenzel (56)	-	19	15	11		45
Hofbauer, Liden u. Roka (20)	-	88	14	19		121
Kouwenhoven u. Weber (22)	-	23	6	2		31
Scharplatz u. Allgöwer (41)	-	32	4	10		46
Sambach (40)	9	25	16	35	(8)	93
eigene Arbeit		27	12	9		48

Die Klassifikation der Fraktur durch Einteilung der ulnaren Gelenkfläche in die Regionen A, B und C bzw. D für "nicht zuorden-

Diskussion

bar", definieren Eitel und Schweiberer (16) in Anlehnung an Luther und Schulitz (33), Scheuba und Unger (42) und Povel (38). Dabei ergibt sich für die verschiedenen Typen eine vergleichbare Häufigkeitsverteilung in der eigenen Arbeit.

Tabelle Nr.14: Frakturklassifikation entsprechend Lokalisation - Häufigkeit

Autor	Lokalisation				Summe
	A	B	C	D	
Eitel u. Schweiberer (16)	12	84	12	54	162
eigene Arbeit	6	27	6	9	48

Zusatzverletzungen der gleichen Extremität erlitten 33% der Patienten des eigenen Kollektivs; 10% der Patienten erlitten weitere Verletzungen, 10% der Patienten weitere Verletzungen im Sinne eines Polytraumas. 35% der Patienten litten an unfallunabhängigen Vorerkrankungen. Für Zusatzverletzungen der gleichen Extremität geben Luther und Schulitz (33) 5,6% der Fälle, Wenzel (56) 8,9% der Fälle, Hofbauer, Lizen und Roka (20) 15,7% der Fälle und Rehn (39) 24% der Fälle an. Nur Sambach (40) liegt mit 47,3% der Fälle deutlich über dem eigenen Ergebnis. Dabei ist am häufigsten das Radiusköpfchen mit frakturiert (Rehn (39) 18% der Fälle; Hofbauer, Lizen und Roka (20) 9,3% der Fälle; Sambach (40) 23,6% der Fälle; eigene Arbeit 8,3% der Fälle).

In Übereinstimmung mit Ludwig (32), Eitel und Schweiberer (16) und Bürger und Henkert (10) wurde der größte Teil unserer Patienten in Rückenlage (71% der Fälle) mit rechtwinklig gebeugtem Arm über dem Brustkorb, mit dorso-radialen Zugang nach Boyd-Thompson (67% der Fälle) in Blutsperre operiert. Bei 23% der Patienten kam die von Rehn (39), Kouwenhoven und Weber (22), Heerklotz (17) und Sambach (40) bevorzugte Bauchlagerung zur Anwendung.

Das Intervall zwischen Unfallereignis und Operationszeitpunkt

lag mit durchschnittlich 9 Tagen deutlich über dem Intervall bei Heerklotz (17) (1 Tag) und Sambach (40) (5 Tage); die Empfehlung von Scheuba und Unger (42), Bürger und Henkert (10) und Rehn (39), die Operation innerhalb der 6-Stunden-Grenze oder ca. 1 Woche später, nach Abklingen des Ödems durchzuführen, konnte aufgrund des hohen Anteils der uns zugewiesenen, primär konservativ versorgten Patienten, nicht immer eingehalten werden.

In 47 von 48 Fällen (98% der Fälle) wurde eine Zuggurtungsosteosynthese durchgeführt. Dabei kam sie bei 37 Patienten (77% der Fälle) nach Weber (53) mit 2 axialen Kirschnerdrähten (davon 2 mal mit zusätzlichem Kirschnerdraht und einmal mit zusätzlicher Sponriosaschraube) und bei 10 Patienten (21% der Fälle) als einfache Drahtzuggurtung nach Campbell (11) bei allen Frakturformen zur Anwendung. Eine Olecranonfraktur mit zusätzlicher proximaler Ulnaschaftfraktur wurde mit einer DCP versorgt. Entsprechend hoch lag der Prozentsatz der durchgeführten Zuggurtungsosteosynthesen bei Rehn (39) (83% der Fälle), Kouwenhoven und Weber (22) (88% der Fälle), Sambach (40) (80% der Fälle) und Eitel und Schweiberer (16) (90% der Fälle). Die hauptsächliche Indikationseinschränkung für die Zuggurtungsosteosynthese ergibt sich gemäß Weber (53) für die druckinstabilen Trümmerfrakturen, bei denen eine Plattenosteosynthese durchgeführt werden sollte.

Für den stationären Krankenhausaufenthalt ergab sich bei den eruierten Fällen ein Durchschnitt von 24 Tagen. Bei den Patienten mit isolierten Olecranonfrakturen oder Zusatzverletzungen die keinen Einfluß auf den stationären Aufenthalt hatten, lag der Durchschnitt ähnlich wie bei Wenzel (56) bei weniger als 15 Tagen. Dieser liegt deutlich über den von Sambach (40) angegebenen 10,5 Tagen (einschließlich der 63,4% Patienten mit Begleitverletzungen) und den von Heerklotz (17) angegebenen 5,6 Tagen (einschließlich der 33% Patienten mit Begleitverletzungen).

Die postoperative Nachbehandlung bestand bei Patienten ohne Zusatzverletzungen der gleichen Extremität in einer dorsalen Oberarmgipsschiene, die für durchschnittlich 9 Tage bis zur Wundheilung belassen wurde. Entsprechend Scheuba und Unger (42), Szyskowitz und Tscherne (48), Kouwenhoven und Weber (22), Wenzel (56), Rehn (39), Ludwig (32) und Eitel und Schweiberer (16) wurde

Diskussion

die krankengymnastische Übungsbehandlung innerhalb der ersten Woche begonnen.

Postoperativ ergab sich bei einem Patienten ein Weichteilinfekt mit verzögerter Wundheilung (2% der Fälle); Sambach (40) beobachtete in 3,8% der Fälle, Scharplatz und Allgöwer (41) in 2,1% der Fälle, Rehn (39) in 3,8% der Fälle und Weber (53) in 6,3% der Fälle Weichteilinfektionen. Metallockerungen traten in 4% der Fälle auf, bei Scharplatz und Allgöwer (41) in 2,1% der Fälle, bei Rehn (39) in 3,8% der Fälle, bei Wilhelm, Rueff und Bedacht (57) in 6,8% der Fälle und bei Sambach (40) in 10,7% der Fälle. Die postoperative Ausbildung einer Pseudarthrose nach Drahtlockerung wurde bei einem Patienten (2% der Fälle) beobachtet. Pseudarthrosen fanden sich bei Sambach (40) in 3,2% der Fälle, bei Eitel und Schweiberer (16) in 5,7% der Fälle und bei Scharplatz und Allgöwer (41) in 10,4% der Fälle. Bei den vergleichbaren Frakturen im Kollektiv von Heimann und Schlachetzki (18) fand sich nach ausschließlich konservativer Versorgung in 22,2% der Fälle die Ausbildung einer Pseudarthrose. Zusätzlich kam es durch erneutes Trauma bei einer Patientin zu einer Olecranonrefraktur mit Ausbildung einer Pseudarthrose, bei einer Patientin zu einer Humerusschaftfraktur mit Ausbildung einer Pseudarthrose am Humerus und bei einer Patientin zu einer distalen Humerustrümmerfraktur mit Metalldislokation.

Die Metallentfernung fand bei den eruierten Fällen entsprechend Scharplatz und Allgöwer (41) und Eitel und Schweiberer (16) im Durchschnitt 9 Monate nach dem Eingriff statt. Rehn (39) und Weber (53) empfehlen die Entfernung zwischen dem 3. und 6. Monat. Bei Sambach (40) wurde das Metall in 53,8% der Fälle bis zum 6. Monat entfernt, in 40,8% der Fälle später.

Alle 31 nachuntersuchten Patienten waren noch im gleichen Beruf tätig oder bereits vor dem Unfallereignis Rentner. Bei Sambach (40) ergibt sich für den Anteil der Patienten die noch im gleichen Beruf tätig waren ein Prozentsatz von 87,3% der Fälle.

17 von 31 nachuntersuchten Patienten (55% der Fälle) waren im betroffenen Gelenk vollkommen schmerzfrei. Von den 14 Patienten (45% der Fälle) die über Schmerzen klagten, hatten 2 (4% der Fälle) häufige starke Beschwerden ohne Belastung. Diese beiden

Fälle lieferten auch gemäß Bewertungsschema ein schlechtes Ergebnis. Entsprechend traten bei Wenzel (56) Schmerzen bei 44% der nachuntersuchten Patienten auf. Scheuba und Unger (42) fanden bei den operativ versorgten Patienten in 26,3% der Fälle und bei den konservativ versorgten Patienten in 33,3% der Fälle geringe Schmerzen. Bei Luther und Schultiz (33) klagten 20,5% der Patienten über Schmerz. Ludwig (32) gibt für die konservativ behandelten Fälle 24% mit dauernden Schmerzen an, für die operativ behandelten 14,3%. Im nachuntersuchten Kollektiv von Sambach (40) fanden sich nur 6,3% der Fälle, die Schmerzen im betroffenen Gelenk angaben. Aus dem Vergleich ergibt sich für die eigene Arbeit eine sehr hohe Zahl von Fällen mit Schmerzsymptomatik. Dabei spielt die differenzierte Aufschlüsselung im Fragebogen, die andere Autoren nicht angaben, mit eine Rolle.

Die grobe Kraft im betroffenen Arm empfanden 12 Patienten (34% der Fälle) als mehr oder weniger vermindert. Luther und Schultiz (33) fanden bei ihren Patienten in nur 2 Fällen (4,5% der Fälle) eine deutliche Umfangsdifferenz der Oberarme. Bei Sambach (40) hatten 25% der Patienten eine Verminderung der Muskelkraft bzw. eine Oberarmmuskelatrophie. Damit liegt die subjektive Einschätzung der Muskelkraft in der eigenen Arbeit deutlich über den Ergebnissen vergleichbarer Autoren.

11 Patienten (35% der Fälle) gaben eine mehr oder weniger große Bewegungseinschränkung im betroffenen Gelenk an. Dabei waren Beugung und Streckung die überwiegenden Komponenten. Toleriert man Bewegungseinschränkungen bis zu 10°, soweit diese von den Autoren explizit angegeben werden, so gibt Ludwig (32) den Anteil seiner Patienten mit Bewegungseinschränkungen für die konservativ versorgten mit 24% der Fälle, für die operativ versorgten mit nur 14,3% der Fälle, Heimann und Schlachetzki (18) mit 36% der Fälle, Luther und Schultiz (33) mit 55% der Fälle, Rehn (39) mit 52% der Fälle und Heerklotz (17) mit 64,5% der Fälle an. Auffällig ist, daß bei Heerklotz (17), der die differenzierteste klinische Messung angibt, die überwiegende Zahl der Patienten eine leichte Bewegungseinschränkung hinnehmen mußte.

Von den insgesamt 31 nachuntersuchten Patienten ergaben gemäß Bewertungsschema 45% der Fälle ein sehr gutes, 23% der Fälle ein

Diskussion

gutes, 16% der Fälle ein befriedigendes und 16% der Fälle ein schlechtes Ergebnis. Entsprechend dem gewählten Bewertungsschema kann ein direkter Vergleich mit den Arbeiten von Sambach (40) und Hofbauer, Lichen und Roka (20) bedingt angestellt werden. Bei Sambach (40) finden sich bei 63 nachuntersuchten Patienten in 35% der Fälle sehr gute, in 25% der Fälle gute, in 21% der Fälle befriedigende und in 19% der Fälle schlechte Ergebnisse. Hofbauer, Lichen und Roka (20), die den entsprechenden Bewertungsmaßstab einführen, beschreiben für die 71 nachuntersuchten Patienten, von denen 28 konservativ versorgt waren, 15% sehr gute, 45,1% gute, 29,6% befriedigende und 9,9% schlechte Ergebnisse.

Tabelle Nr.15: Vergleich der Ergebnisse

Autor	Ergebnis in %				Anzahl der Fälle
	sehr gut	gut	befrie- digend	schlecht	
Hofbauer, Lichen u. Roka (20)	15,5	45,1	29,6	9,9	71
Sambach (40)	35	25	21	19	63
eigene Arbeit	45	23	16	16	31

Nimmt man die sehr guten und guten Ergebnisse zusammen, so ergibt sich in den 3 Arbeiten ein vergleichbares Ergebnis. Die geringere Zahl von schlechten Ergebnissen bei Hofbauer, Lichen und Roka (20) ist durch den geringeren Anteil von Trümmerfrakturen und Zusatzverletzungen der gleichen Extremität erklärbar.

Der direkte Vergleich der Ergebnisse der konservativen und operativen Therapie den Hofbauer, Lichen und Roka (20) anstellen, erscheint als weitgehend unzulässig, da die Indikationsstellung für die konservative Versorgung die prognostisch günstigeren

Fälle beinhaltete. Bei allen primär mehr als 10 mm dislozierten Frakturen, die konservativ behandelt wurden, kam es zur Ausbildung einer Pseudarthrose; bei direktem Vergleich kam es, trotz der selektierten Frakturen mit deutlich besserer Prognose für die konservative Therapie, zu keinem besserem Ergebnis, sodaß auch unter Berücksichtigung der Möglichkeit der Frühmobilisation die Indikation für die konservative Therapie entsprechend der Interpretation von Hofbauer, Lichen und Roka (20) fraglich bleiben muß. Unterstrichen wird diese Feststellung durch Sambachs (40) Vergleich der Ergebnisse bei gleicher Frakturart und operativem Vorgehen in der eigenen Arbeit und der konservativen Behandlung in der Arbeit von Heimann und Schlachetzki (18).

Bei Hofbauer, Lichen und Roka (20) stellten die Quer- und Schrägfrakturen (73,2% der Fälle) ohne Zusatzverletzungen die häufigste Frakturform der nachuntersuchten Patienten dar. Nur in 15,5% der Fälle ergaben sich Zusatzverletzungen der gleichen Extremität; in 9,9% der Fälle Trümmerfrakturen. Sambach (40) gibt in 54% der nachuntersuchten Fälle Zusatzverletzungen der gleichen Extremität an, 57,1% der Fälle waren Abriß-, Quer- oder Schrägfrakturen, 33,3% der Fälle waren Mehrfragment- oder Trümmerfrakturen. In beiden Arbeiten lieferten erwartungsgemäß die Mehrfragment- und Trümmerfrakturen die schlechtesten Ergebnisse. Im eigenen Kollektiv (77% der Fälle Quer- und Schrägfrakturen, 23% der Fälle Zwei-Mehrfragment- und Trümmerfrakturen; 35% der Fälle Zusatzverletzungen der gleichen Extremität) ergaben die Zwei-, Mehrfragment- und Trümmerfrakturen kein schlechtes Ergebnis. Alle 5 schlechten Ergebnisse kamen jedoch aus der Gruppe mit Zusatzverletzungen der gleichen Extremität. Der Prozentsatz schlechter Ergebnisse für diese Gruppe liegt in der eigenen Arbeit bei 42% der Fälle. Ähnliche prognostisch ungünstige Zahlen ergeben sich bei Hofbauer, Lichen und Roka (20) mit 45,5% und Sambach (40) mit 55,9% schlechten Ergebnissen innerhalb dieses Anteils.

30 von 31 nachuntersuchten Patienten (97% der Fälle) waren mit einer Zuggurtungsosteosynthese nach Weber (53) oder Campbell (11) versorgt. Bei Sambach (40) kam sie aufgrund des hohen Anteils an Mehrfragment- und Trümmerfrakturen nur in 48 Fällen (76% der Fälle) zur Anwendung. Hofbauer, Lichen und Roka (20) beschreiben

Diskussion

gemäß der differentiellen Indikationsstellung 23 Zuggurtungen (32,4% der Fälle) im nachuntersuchten Patientenkollektiv. Vergleicht man die Ergebnisse der mit Zuggurtung versorgten Patienten, so ergibt sich eine relativ gleichartige Verteilung. Die primär höhere Zahl von schlechten Ergebnissen bei Sambach (40) wird durch den Wegfall der zum größten Teil mit Plattenosteosynthese versorgten Trümmerfrakturen vermindert. Der auffällig niedrige Anteil an sehr guten Ergebnissen bei Hofbauer, Lichen und Roka (20) ist durch die unberücksichtigten, prognostisch günstigeren, konservativ versorgten Frakturen bedingt.

Tabelle Nr.16: Vergleich der Ergebnisse der mit Zuggurtung versorgten Olecranonfrakturen:

Autor	Ergebnis in %				Anzahl der Fälle
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht	
Sambach (40)	39,6	27,1	16,7	16,7	48
Hofbauer, Lichen u. Roka (20)	13,1	52,2	21,7	13,0	23
eigene Arbeit	46,7	23,3	16,7	13,3	30

Der Implantat-Fraktur-Winkel konnte für 20 nachuntersuchte Patienten, die mit einer Zuggurtungsosteosynthese nach Weber (53) versorgt waren, definiert werden. Sambach (40) fand in seinem Kollektiv, entsprechend den theoretischen Überlegungen von Labitzke (24,25,26,27) und Povel (38), für den 90°-Implantat-Fraktur-Winkel deutlich bessere Ergebnisse. In der eigenen Arbeit fanden sich für den 90°-Winkel keine besseren Ergebnisse. Dabei waren die Zusatzverletzungen und die geringere Fallzahl sicher von Bedeutung.

Der Vergleich der eigenen Ergebnisse in Abhängigkeit von der Frakturklassifikation, die Eitel und Schweiberer (16) verwenden, mit deren Arbeit, ergibt, trotz unterschiedlicher Bewertungskriterien, für die Lokalisation C analog ein deutlich schlechteres Ergebnis. In der eigenen Arbeit lieferten Frakturen im Bereich C in 67% der Fälle ein schlechtes Ergebnis; bei Eitel und Schweiberer (16) in 42% der Fälle. Frakturen im Bereich des distalen Ellenhakens bzw. der proximalen Ulna haben laut Povel (38) eine deutlich schlechtere Prognose. Sie sind für die Versorgung durch Zuggurtungsosteosynthese ungeeignet. Für die Bereiche A und B ergaben sich deutlich bessere Ergebnisse.

Insgesamt bewerteten die Patienten das Behandlungsergebnis selbst in 87% der Fälle als gut. 2 Patienten, die das Ergebnis "mäßig" fanden, ergaben auch laut Bewertungsschema nur ein befriedigendes Ergebnis; 2 Patienten, die über ein schlechtes Ergebnis klagten, erreichten auch laut Bewertungsschema nur ein schlechtes Ergebnis. Daraus ergibt sich, daß trotz gewisser Übereinstimmung, "die subjektive Beurteilung der Patienten häufig besser war"(Tönnis (49)) als der Bewertungsmaßstab, den wir für die geschilderten Einzelfaktoren anwendeten.

E) Zusammenfassung

Es werden von 48 Patienten mit Olecranonfrakturen, die an der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München in den Jahren 1973-1980 behandelt wurden operative Therapie und postoperativer Verlauf dargestellt. Von 31 Patienten kann mittels Fragebogen und Bewertungsschema ein Nachuntersuchungsergebnis erstellt werden. Als operative Verfahren kamen fast ausschließlich Drahtzuggurtungsosteosynthesen, in den meisten Fällen die Zuggurtungsosteosynthese nach Weber zur Anwendung. Nur in einem Fall wurde die Indikation zur Implantation einer Platte gestellt.

Das Schrifttum liefert für die Behandlung der Olecranonfrakturen mit Zuggurtungsosteosynthesen vergleichbare Ergebnisse, die die Vorteile dieses Verfahrens bei entsprechender Indikationsstellung bestätigen.

Die Prognose wird entscheidend durch Zusatzverletzungen der gleichen Extremität, durch die Lokalisation der Fraktur am Ellenbogen und durch den Frakturtyp beeinflusst.

Literaturverzeichnis:

1. Allgöwer, M.; Ellenbogenfrakturen, Luxationsfrakturen; Hefte Unfallheilk. 114 (1952) S. 56-58
2. Balthasar, A.; Der Olecranonbruch und die Patella cubiti unter Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte des Olecranon; Bruns Beiträge 184 (1952) S. 63-73
3. Balthasar, A.; Behandlungsergebnisse bei konservativer und operativer Behandlung des Olecranonbruches; Bruns Beiträge 185 (1952) S. 385-402
4. Bier; zit. in Nr. 44
5. Blechschmidt, W.; Behandlungsergebnisse der Olecranonbrüche; Arch. klin. Chir. 187 (1937) S. 142-173
6. Blechschmidt, W.; Operative und konservative Behandlung der Olecranonbrüche; Zbl. f. Chir. 47 (1937) S. 2676-2679
7. Block, W.; Die perkutane Drahtfixierung des Ellenbogengelenkes; Mschr. Unfallheilk. 55 (1952) S. 289- 296
8. Böhrer, J.; Gelenknahe Frakturen des Unterarms; Chirurg 40 (1969) S. 198-203
9. Böhrer, L.; Die Technik der Knochenbruchbehandlung; Maudrich Wien (1957)
10. Bürger, K., Henkert, K.; Die Methode der Zuggurtungsosteosynthese bei der operativen Behandlung von Olecranonfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 70 (1967) S. 528-534
11. Campbell, W.C.; Operative Orthopedics; St. Louis (1949)
12. Danis, R.; Technique de l'osteosynthese; Masson & Cie Paris (1932)
13. Dickson, F.D.; Z. org. Chir. 113 (1949) S. 83
14. Dieffenbach, J.F.; zit. in Nr. 44
15. Dunn, N.; Z. org. Chir. 92 (1939) S. 627
16. Eitel, F., Schweiberer, L.; Olecranonfrakturen; Retrospektive, multizentrische Therapiestudie an 175 Fällen; Mschr. Unfallheilk. 86 (1983) S. 143-151
17. Heerklotz K.A.F.; Die operative Behandlung der Olecranonabrisfrakturen durch Zuggurtung an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg in den Jahren 1964-1973 Inaugural-

Literaturverzeichnis

Dissertation (1976)

18. Heimann, D., Schlachetzki, J., Bommert, E.; Zur konservativen Behandlung der Olecranonfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 73 (1970) S. 325-330
19. Henning, K., Franke, D.; Arterienbeteiligung bei ellenbogen-nahen Verletzungen; Chirurg 49 (1978) S. 580-584
20. Hofbauer, F., Lizen, D., Roka, R.; Olecranonbrüche und ihre Behandlungsergebnisse; Arch. orthop. Unfall-Chir. 84 (1976) S. 235-247
21. Kirschner; Allgemeine und spezielle Operationslehre; 2. Aufl. Bd. 10 Springer (1956) S. 28-29
22. Kouwenhoven, G.C., Weber, B.G.; Zuggurtungsosteosynthesen bei Olecranonfrakturen; Arch. orthop. Unfall-Chir. 65 (1969) S. 244-250
23. Küntscher, G.; Praxis der Marknagelung; Zbl. Chir. 69 (1942) S. 47
24. Labitzke, R.; Überlegungen zur Theorie der Zuggurtung; Arch. orthop. Unfall-Chir. 81 (1975) S. 179-192
25. Labitzke, R.; Die laterale Zuggurtung; Dargestellt an der Olecranonfraktur; Arch. orthop. Unfall-Chir. 81 (1975) S. 193-198
26. Labitzke, R.; Bipolare, interfragmentäre Druckkraftmessung am Modellknochen bei Varierung der Zuggurtung einer Olecranonfraktur; Arch. orthop. Unfall-Chir. 81 (1975) S. 199-205
27. Labitzke, R.; Statistisch-experimentelle Untersuchungen zur Zuggurtung; Mschr. Unfallheilk. 78 (1975) S. 393-400
28. Labitzke, R.; Grundsätzliche biomechanische Probleme bei Osteosynthesen; Arch. orthop. Unfall-Chir. (1976) S. 27-37
29. Langenbeck, B.v.; zit. in Nr. 44
30. Lanz, T.v., Wachsmut, W.; Prakt. Anatomie ; Bd.1 Teil 3 Springer (1959) S. 159-169
31. Lister, J.; zit in Ebner, W.: Beitrag zur Lehre von den Brüchen des Olecranon, Inaugural-Dissertation, Bonn 1888
32. Ludwig, B.; Klinik und Therapie der Olecranonfrakturen; Fortschr. Med. 91 (1973) S. 715-716
33. Luther, R., Schulitz, K.P.; Zur Behandlung der Olecranonfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 71 (1968) S. 213-220

Literaturverzeichnis

34. Maatz, R.; Dtsch. med. Wschr. 71/72 (1947) S. 682
35. Madlener, M.J., Wienert, K.; Beitrag zu den Olecranonbrüchen unter besonderer Berücksichtigung der Spätresultate; Arch. klin. Chir. 168 (1932) S. 577
36. Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R., Willenegger, M.; Manual der Osteosynthese, AO-Technik; 2.Aufl. Springer (1977)
37. Pauwels, F.; Gesammelte Abh. zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates; Springer (1965)
38. Povel, J.A.C.M., Paffen, P.J., Busman, D.C.; Mechanische Kraftwirkung auf das Ellenbogengelenk bei Olecranonfrakturen; Akt. Traumatol. 9 (1979) S. 269-276
39. Rehn, J.; Ellenbogenfrakturen; Hefte Unfallheilk. 114 (1973) S. 46-50
40. Sambach, D.; Biomechanik der Olecranonfraktur, Nachuntersuchungsergebnisse von 63 Fällen; Inaugural-Dissertation Universität des Saarlandes (1981)
41. Scharplatz, D., Allgöwer M.; Fracture-dislocations of the elbow; Injuy 7 (1976) S. 143-159
42. Scheuba, G., Unger, F.; Einteilung und Behandlung der Olecranonfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 73 (1970) S. 220-227
43. Schwier, V.; Die perkutane Osteosynthese der Olecranonfrakturen; Arch. orthop. Unfall-Chir. 56 (1964) S. 487-497
44. Sigel, A., Kaeppele, W.; Formen, Entstehung, Behandlung und Behandlungsergebnisse des Olecranonbruches; Arch. orthop. Unfall-Chir. 44 (1951) S. 563-578
45. Sprengell, H.; Zur operativen Behandlung von Olecranonfrakturen; Zbl. Chir. 68 (1941) S. 1775-1777
46. Steinmann, F.; Lehrbuch der funktionellen Behandlung der Knochenbrüche und Gelenkverletzungen; Ferdinand Enke, Stuttgart (1919)
47. Struppler, V., Witt, A.N.; Bruch des Olecranons; Neue dtsch. Chir. 68 (1961) S. 147
48. Szyskowitz, R., Tscherne, H.; Die Zuggurtungsosteosynthese bei Olecranonfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 71 (1968) S. 490-493
49. Tönnis, D., Waldschmidt, R.; Untersuchungen über die Behandlungsergebnisse von Ellenbogengelenksfrakturen älterer Men-

Literaturverzeichnis

- schen; Mschr. Unfallheilk. 76 (1973) S. 31-39
50. Tscherne, H.; Ellenbogenfrakturen; Luxationsfrakturen; Hefte zur Unfallheilk. 114 (1973) S. 58-61
51. Viernstein, K., Keyl, W.; Die Fragmentexstriktion bei Olecranonfrakturen; Zbl. Orthop. 102 (1966) S. 119-125
52. Vick, J.; Beitrag zur Behandlung der Olecranonfraktur; Zbl. Chir. 91 (1966) S. 1588-1594
53. Weber, B.G.; Grundlagen und Möglichkeiten der Zuggurtungsosteosynthese; Chirurg 35 (1964) S. 81-85
54. Weber, B.G.; Ellenbogenfrakturen; Hefte Unfallheilk. 114 (1973) S. 51-55
55. Weller, S.; Die Behandlung der Olecranonfrakturen; Med. Welt (1963) S. 1545-1547
56. Wenzel, K.P.; Behandlungsergebnisse operierter Olecranonfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 71 (1968) S. 493-497
57. Wilhelm, K., Rueff, F.L., Bedacht, R.; Ein Beitrag zur Behandlung der Ellenbogengelenksfrakturen; Mschr. Unfallheilk. 74 (1971) S. 422-434
58. Zifko, B.; Ellenbogenfrakturen; Hefte Unfallheilk. 114 (1973) S. 50-51
59. Zuelzer, W.; zit in 33

Lebenslauf

Name: Stephan Franz Josef

Geb.: 22.06.1957 in München

Eltern: Vater: Stephan Josef, geb. am 06.02.1922 in München
Mutter: Stephan Erna, geb. Ahollinger, geb. am 23.12.1932 in München

Schule: 1963-67 Volksschule an der Senftenauerstr. in München
1967-76 math.-nat.-Erasmus-Grasser-Gymnasium in München
25.06.1976 allgemeine Hochschulreife

Studium: Physik:
Ludwig-Maximilians-Universität in München vom Sommersemester 1977 bis Sommersemester 1978
Medizin:
Vorklinisches Studium an der Westfälischen-Wilhelms-Universität in Münster vom Wintersemester 1978/79 bis Wintersemester 1979/80
Ärztliche Vorprüfung im April 1980 in Münster
Klinisches Studium und Praktisches Jahr an der Ludwig-Maximilians-Universität in München vom Sommersemester 1980 bis Wintersemester 1983/84
Ärztliche Prüfung im Mai 1984
Approbation im Juni 1984

Weiter-
bildung: Assistenzarztstätigkeit an der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der Universität München von Oktober 1984 bis Januar 1986 im Rahmen der Ableistung des Zivildienstes

Danksagung

Für die Vergabe des Themas und die Betreuung möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. R. Bedacht und Herrn Priv.-Doz. Dr. F. Eitel herzlich bedanken.

Desweiteren bedanke ich mich für die freundliche Unterstützung bei Herrn Dr. M. Richter-Turtur, Herrn Dr. N. Lehn und Frä. E. Seitz.

